

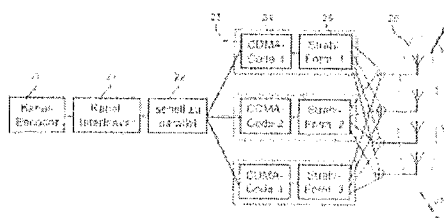
Data transmission in radio communications system**Publication number:** DE19945909 (A1)**Publication date:** 2001-04-12**Inventor(s):** SCHMALENBERGER RALPH [DE]; BERENS FRIEDBERT [DE]**Applicant(s):** SIEMENS AG [DE]**Classification:**

- international: **H04B7/06; H04L1/06; H04L12/56; H04B7/02; H04L1/00; H04L29/06; H04B7/04; H04L1/02; H04L12/56; H04B7/02; H04L1/00; H04L29/06; (IPC1-7): H04Q7/38; H04B7/06; H04L1/02; H04L12/56**

- European: **H04L1/00B7; H04B7/06C; H04L1/00B7V; H04L1/06; H04L12/56B**

Application number: DE19991045909 19990924**Priority number(s):** DE19991045909 19990924**Abstract of DE 19945909 (A1)**

The method involves transmitting data from a sending station over a number of transmission paths (V1 - V3) of a radio interface to a receiving station, whereby different parts of the data are transmitted over different transmission paths. The different parts of the data can be transmitted in packets, multiplexed, encoded, e.g. according to frequency, and/or with different antenna characteristics. The different transmission paths are adjusted by means of an antenna arrangement.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 199 45 909 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
H 04 Q 7/38
H 04 L 1/02
H 04 L 12/56
H 04 B 7/06

②① Aktenzeichen: 199 45 909.6
②② Anmeldetag: 24. 9. 1999
④③ Offenlegungstag: 12. 4. 2001

DE 199 45 909 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:
Schmalenberger, Ralph, Dipl.-Ing., 67663
Kaiserslautern, DE; Berens, Friedbert, Dipl.-Ing.,
67663 Kaiserslautern, DE

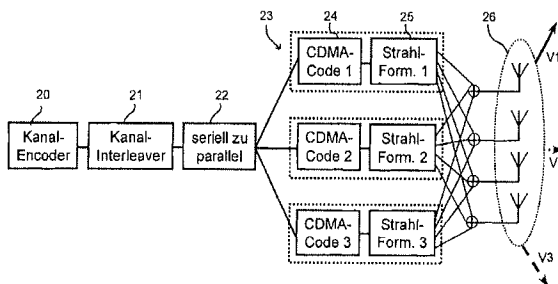
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Erhöhen des Diversitypotentials in einem Mobilfunksystem mit CDMA

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Datenübertragung bei Funk-Kommunikationssystemen, bei dem von einer gesendeten Station (BS) aus Daten über eine Vielzahl von Übertragungswegen (V1-V3) einer Funk-schnittstelle zu einer empfangenden Station (MS) hin übertragen werden.

Zum Erhöhen des Diversitypotentials werden die Daten vor der Übertragung in verschiedene Datenteile aufgeteilt und über jeweils verschiedene der Übertragungswege (V1-V3; V1-V4) übertragen. Dieses Verfahren ist bei der Mobilfunk-Kommunikation vorzugsweise in Verbindung mit jeweils einer eigenen CDMA-Codierung pro Übertragungskanal anwendbar.



DE 199 45 909 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung bei Funk-Kommunikationssystemen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Funk-Kommunikationssystem zur Durchführung des Verfahrens.

In Funk-Kommunikationssystemen werden Informationen (beispielsweise Sprache, Bildinformationen oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen sendender und empfangender Station (Basisstation bzw. Teilnehmerstation) übertragen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Beim eingeführten GSM-Mobilfunksystem (Global System for Mobile Communications) werden Frequenzen bei 900, 1800 und 1900 MHz genutzt. Für zukünftige Mobilfunksysteme mit CDMA- oder TD/CDMA-Übertragungsverfahren über die Funkschnittstelle (CDMA: Code Division Multiple Access), beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

Während beim GSM-Mobilfunksystem ursprünglich die Übertragung von Sprachinformationen im Vordergrund stand, werden im zunehmenden Maße auch Paketdatendienste eingeplant, z. B. durch das GPRS (General Packet Radio System) auf der Basis des Mobilfunksystems und für zukünftige Kommunikationssysteme generell von Anfang an. Bei einer Paketdatenübertragung werden Datenpakete nicht verbindungsorientiert zugeordnet, wobei eine Übertragungsressource der Verbindung ständig zugeordnet ist, sondern wie bei z. B. dem Internet paketorientiert zugeordnet, d. h. paketweise vermittelt. Ein Teilnehmer kann dabei während der Übertragung gleichzeitig in mehreren unterschiedlichen leitungsgebundenen Paketdatenverbindungen involviert sein, wodurch ein effektiver Datendurchsatz von mehr als 100% erreichbar ist.

Derzeit ist erkennbar, daß bei geplanten flexiblen mobilen Funk-Kommunikationssystemen der dritten Generation die sogenannte Downlinkverbindung von Basisstationen aus zu Teilnehmerstationen hin zu Engpässen führen kann. Insbesondere Mobildienste wie ein Internetzugriff und Multimediaanwendungen werden zunehmend mehr Kapazität im Downlink benötigen. Dabei werden die höchsten Anforderungen für diesen Verkehr im städtischen Bereich erwartet. Insbesondere das Verhältnis der Spektrumseffizienz des Downlinks im Vergleich zum sogenannten Uplink, den Verbindungen von einem mobilen Teilnehmer zur Basisstation hin, ist nachteilhaft. Der Grund für diese asymmetrische Leistungsfähigkeit bei der Erfassung der spektralen Effizienz liegt insbesondere sowohl im Fehlen einer Interferenzdiversity als auch dem Fehlen einer Antennendiversity.

Um diese Nachteile abzumildern wurden in der Vergangenheit verschiedene Lösungswege in Richtung einer Sender-Antennen-Diversity bzw. -Vielfalt untersucht, und zwar mit Blick auf die Makro-Diversity.

Dabei wird ein Anwender- bzw. Teilnehmersignal gemäß einem ersten Lösungsweg gleichzeitig über eine gruppierte Anordnung verschiedener Antennen gesendet. Die übermittelten Signale können dabei hinsichtlich der Kanalcodierung oder der Verzögerung bei der Übertragung verschieden sein. Da aber keine Richtantennen verwendet werden, erhöht sich dabei die Gesamtinterferenz in dem System. Für jede Verbindung von einer Sendeanenne zu einer Empfangsantenne eines Empfängers gibt es nur einen einzigen tatsächlich verwendeten Kanal, dessen Daten verwendet werden. Dies kann jedoch nicht beeinflusst werden.

Aus der DE 195 46 599 ist ein anderer Lösungsweg bekannt, bei dem die zu übermittelnden Daten vom Sender aus jeweils vollständig über verschiedene Wege zum Empfänger übertragen werden. Dadurch wird die Sicherheit erhöht, daß die Daten beim Empfänger auch dann wieder vollständig rekonstruierbar sind, wenn Datenteile auf einem der Übertragungswege verloren gegangen sind. Dazu werden Richtantennen zum Senden der zu übertragenden Daten in Kombination mit einer zufälligen Auswahl der Senderichtungen verwendet. Da die Übertragungsrichtungen zufällig gewählt werden, findet nicht in jedem Fall eine Verbesserung des Diversitypotentials statt. Falls irgendwelche der ausgewählten Richtungen zu ungünstigen Übertragungswegen führen und das übertragene Signal mit Signalen anderer Anwender in Interferenz tritt, kann sogar eine Verschlechterung eintreten. Bei diesem System wird das zu sendende Signal zwischen mehreren Antennen hin- und hergeschaltet, womit eine Anwendung bei CDMA-basierten Systemen nicht durchführbar erscheint.

Beide Lösungswege führen zwar zu möglichen Verbesserungen, hinsichtlich des Gesamtdiversity-Potentials, haben aber eine Vielzahl von Nachteilen. So gibt es bei diesen Systemen keine einstellbaren bzw. programmierbaren Antennen. Zudem gibt es keine Wahlmöglichkeit für die Übertragungsrichtung und es ist auch nicht möglich, verschiedene Übertragungswege gezielt zu wählen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Funk-Kommunikationssystem bereitzustellen, die eine Erhöhung des Diversitypotentials ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch das Datenübertragungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. das Funk-Kommunikationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die Übertragung verschiedener Teile der Daten über verschiedene der Übertragungswege erhöht das Diversitypotential insbesondere bei Funk-Kommunikationssystemen, wobei die Verwendung für sich bekannter Verfahren wie CDMA eine besonders einfache Implementierung ermöglicht. Derzeit übliche Verfahren, die eine Übertragung ermöglichen sind insbesondere CDMA-, UTRA-TDD-, IS-95- oder UTRA-FDD-Verfahren.

Zur Aufteilung der zu übertragenden Daten ist eine Vielzahl verschiedenartigster weiterer Verfahren einsetzbar, die verschiedene Teile von Daten paketweise und/oder multiplext und/oder codiert übertragen. Weiterhin ist eine frequenzcodierte Übertragung der verschiedenen Teile der Daten möglich und auch der Einsatz verschiedener Antennencharakteristika ist wählbar.

Besonders vorteilhaft ist die Einstellbarkeit der verschiedenen Übertragungswege und -richtungen mittels einer aktiv einstellbaren und/oder programmierbaren Antennenanordnung, insbesondere mittels einer Smart-Antenne.

Bei Stationsnetzen ist im Überlagerungsbereich mehrerer sendefähiger Stationen auch die Aufteilung in verschiedene Teile der Daten möglich, die dann über verschiedene sendende Stationen zum Empfänger hin übertragen werden. Dies ist insbesondere in flachen, reflektorarmen Bereichen vorteilhaft, in denen keine oder nicht genügend verschiedene Übertragungswege verfügbar sind. Besonders vorteilhaft ist auch dabei die Möglichkeit der Anpassung der Übertragungswege in Abhängigkeit von tatsächlichen Umgebungsbedingungen.

Bei Übertragungswegen mit nur geringer Übertragungsqualität kann zusätzlich ein Teil der zu übertragenden Datenteile jeweils über zumindest zwei Übertragungswege gesendet werden, wie dies bereits üblich ist, so daß durch eine

Kombination des vorgeschlagenen und des bekannten Systems einerseits eine erhöhte Diversity und andererseits eine ausreichende Übertragungs- bzw. Rekonstruktionsqualität gewährleistet bleibt.

Dabei ist auch die Einführung von verschiedenartigen Qualitätskriterien vorteilhaft, um festzustellen, ob bzw. welche Übertragungswege eine ausreichende Übertragungsqualität gewährleisten können. Insbesondere Smart-Antennen ermöglichen dabei wegen ihrer variablen Einstellbarkeit eine gezielte Suche nach geeigneten Übertragungswegen.

Die Übertragung verschiedener Datenteile über die verschiedenen Übertragungswege (V1-V4) mit jeweils verschiedenen Codierungen, insbesondere CDMA-Codes, erhöht die Datensicherheit bei der Rekonstruktion beim Empfänger.

Dieses Verfahren ist bei Funk-Kommunikationssystem mit bestehender CDMA- oder vergleichbarer Technologie besonders einfach implementierbar.

Letztendlich führen das Verfahren und das Funk-Kommunikationssystem zur Ausbildung einer künstlichen Empfänger-Antennen-Diversity. Besonders gute Ergebnisse werden z. B. bei einer empfangenden Mobilstation für den Fall erwartet, daß der gleiche Dienst mittels z. B. zwei verschiedenen CDMA-Code über zwei verschiedene Übertragungswege übertragen wird, bzw. pro Übertragungsweg ein eigener Code verwendet wird. Als Dienste seien z. B. ein Dienst mit geringer Datenrate und Sprache aufgeführt.

Der Einsatz eines Dienstes mit Codepooling führt zu einem deutlichen Interleavinggewinn.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein typisches Mobilfunk-Szenario mit sendenden Basisstationen und mehreren empfangenden Mobilstationen und

Fig. 2 schematisch eine Sendereinrichtung für z. B. eine solche Basisstation.

Das in **Fig. 1** dargestellte Mobilfunksystem als Beispiel eines Funk-Kommunikationssystems besteht aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC, die untereinander vernetzt sind bzw. den Zugang zu einem Festnetz, PSTN und/oder Internet herstellen. Weiterhin sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einer Einrichtung RNM zum Zuteilen von funktechnischen Ressourcen verbunden. Jede dieser Einrichtungen RNM ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS. Netzseitige Einrichtungen, in denen Durchsatzregelungen für die Verbindungen eines Teilnehmers vorgesehen sind, sind insbesondere die Basisstationen BS bzw. die Einrichtung RNM zum Zuteilen von funktechnischen Ressourcen.

Eine solche Basisstation BS kann über eine Funkschnittstelle eine Verbindung zu Teilnehmerstationen, z. B. Mobilstationen MS oder anderweitigen mobilen und stationären Endgeräten, aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle Z gebildet. Bei einer Sektorisierung oder bei hierarchischen Zellstrukturen werden pro Basisstation BS auch mehrere Funkzellen Z versorgt.

In **Fig. 1** sind beispielhaft bestehende Verbindungen V1, V2, V3 zur Übertragung von Nutzinformationen und Signalisierungsinformationen zwischen einer ersten Mobilstation MS und einer ersten Basisstation BS dargestellt. Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunksystem bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Kommunikationssysteme übertragbar, in denen das nachfolgend beschriebene Verfahren zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmerzugangsnetze mit vorzugsweise drahtlosem Teilnehmeranschluß, aber bedingt auch auf leitungsgebundenen Systemen.

Der im folgenden gezeigte Aufbau der Verbindungen V1, V2, V3 vor einem Senden und deren Aufrechterhaltung wird anhand der Abwärtsrichtung der Übertragung, also von der Basisstation BS zu den Mobilstationen MS gezeigt. Die Sendeeinrichtung ist hierbei in der Basisstation BS realisiert. Es liegt jedoch ebenso im fachmännischen Rahmen, daß die Verarbeitung für die umgekehrte Übertragungsrichtung durchgeführt wird, falls z. B. von einer mobilen Station MS mehrere Verbindungen bzw. Dienste ausgehen. Die zu übertragenden Datenpakete enthalten Nutzinformationen oder Signalisierungsinformationen. In einem Datenpaket können auch unterschiedliche Informationen übertragen werden.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird von der Vielzahl möglicher Untergliederungen und Zerlegungen von zu übertragenden Daten ausgegangen, wie sie für sich aus der DE 195 46 599 bekannt sind. Dort lag der Schwerpunkt auf der parallelen Sendung gleicher Daten über verschiedene Wege. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel werden jedoch zu übermittelnde Daten untergliedert und als zu-einander verschiedene Daten, die über verschiedene Wege gelaufen sind, vom Sender empfangen und wieder passend zusammengesetzt.

Für das Untergliedern können dabei die verschiedenen für sich bekannten Möglichkeiten verwendet werden. Insbesondere kann die Untergliederung z. B. in dem Multiplexen der Daten auf eine Vielzahl von Kanälen oder in dem Unterteilen in eine Vielzahl von zusammenhängenden Datenblöcken bestehen.

Neben oder zusätzlich zu der Möglichkeit, störende Interferenzen bei z. B. von einer sendenden Basisstation BS übertragenen bzw. von einer empfangenden Mobilstation MS empfangenen Daten zu vermeiden oder zu reduzieren, indem die Daten über verschiedene Wege übertragen werden, bietet sich hier auch die Möglichkeit, die pro Übertragungseinheiten übertragbare Gesamtdatenmenge zu erhöhen, indem aufgeteilte und zueinander verschiedene Datenpakete über verschiedene Übertragungswege V1-V3 gesendet werden. Dazu können bekannte Verfahren zum gerichteten Senden der zu übertragenden Daten bzw. der entsprechenden Signalleistung verwendet werden, insbesondere unter Einsatz von Smart-Antennen. Auch hinsichtlich der Abstrahlung der Daten über verschiedene Übertragungswege V1-V3 können die bekannten Verfahren verwendet werden.

Anhand von **Fig. 2** wird eine beispielhafte Senderanordnung mit Einrichtungen für ein Code-Pooling für hohe Datenraten erläutert. Diese Senderanordnung ist in den Basisstationen BS eingesetzt und weist in einer ersten Stufe eine Sendeeinrichtung mit einem Kanalencoder 20 zum kanalabhängigen Codieren von zu übertragenden Teilnehmerdaten, einem Kanalinterleaver 21 zum codeabhängigen Verteilen der Daten und einer Einrichtung 22 zum Umordnen serieller Datenfolgen in parallele Datenfolgen auf. Jede der darin entstehenden Datenfolgen wird in einer zweiten Stufe 23 in einer Codierungseinrichtung 24 mit ihrem individuellen CDMA-Spreizcode moduliert. Abschließend werden die Datenfolgen von jeweils einer Strahlformungseinrichtung 25 derart aufbereitet und zu einer gemeinsamen Antennenanordnung 26 geführt, daß die einzelnen Datenströme gerichtet über die verschiedenen Übertragungswege V1-V3 abgestrahlt werden.

Wie aus **Fig. 1** ersichtlich, die ein typisches Downlinkszenario mit einer sendenden Basisstation BS und einer empfangenden Mobilstation MS darstellt, werden bei der Übertragung die drei voneinander unabhängigen Übertragungswege V1-V3 verwendet. V1 ist ein direkter Übertragungsweg, V2 und V3 sind indirekte Übertragungswege mit Beugungen und/oder Reflexionen an Objekten im Sendebereich,

hier einem Baum bzw. einer Felswand.

Die Daten auf dem Datenweg bzw. Übertragungsweg V1 entsprechen beim vorstehenden Ausführungsbeispiel einer ersten Datenmenge der ursprünglichen Daten. Wie dargestellt sind sie für die Übertragung auf der Funkschnittstelle vorzugsweise, aber nicht notwendig mit dem ersten Spreizcode moduliert. Die Daten auf dem Übertragungsweg V2 entsprechen einem zweiten Teil der ursprünglichen Daten und sind entsprechend vorzugsweise mit einem zweiten Spreizcode moduliert. Entsprechendes gilt für die Daten auf dem dritten Übertragungsweg V3.

Bei einfachen Ausführungsformen kann die Senderichtung für die einzelnen Übertragungswege zufällig oder mittels fest vorgegebener Senderichtungen festgelegt werden.

Die Bestimmung geeigneter Übertragungswege für die einzelnen Datengruppen kann aber auch automatisiert werden. Die Richtung der Übertragungswege V1-V3 von der Antennenanordnung 26 aus wird vorzugsweise so gewählt, daß die drei Datenströme V1-V3 beim Empfänger, hier der Mobilstation MS, mit etwa gleicher Intensität und/oder Qualität eintreffen. Als Kriterium kann somit z. B. die Leistung oder die Qualität von Daten herangezogen werden, die über einen bestimmten Übertragungsweg übertragen wurden und von denen die Anfangswerte bekannt sind. Auch können die ursprünglichen Daten bzw. bedingt deren Sendeleistung durch einen Vergleich von identischen Daten ermittelt werden, die zu Beginn einer Kommunikation über verschiedene Übertragungswege gesendet wurden. Natürlich ist auch eine Mitteilung entsprechender Informationen über einen Nachrichtenkanal (BCCH, RACH) möglich.

Nachfolgend wird ein beispielhaftes Verfahren zur Festlegung der Übertragungswege V1-V3 beschrieben. Unter der Annahme gleicher Ausbreitungswege und diesbezüglicher Dämpfungen für Uplink und Downlink können die räumlichen Korrelationen der bei einer Basisstation BS von einer Mobilstation MS empfangenen Signale, die im Uplink abgeschätzt werden, für die Einstellung des Basisstations-Senders bzw. der Senderausstrahlung im Downlink verwendet werden. Aus den geschätzten räumlichen Korrelationen werden dann die Hauptausbreitungswege bzw. Hauptübertragungswege und die diesbezüglichen Leistungen der Teilnehmersignale bestimmt.

In der Umgebung einer Einzelzelle kann eine Qualitätseinstufung der Hauptausbreitungswege für sich genommen und im Verhältnis untereinander aufgrund der aus der vorherigen Uplinkübertragung berechneten Dämpfung bestimmt werden. In einer üblichen zellularen Umgebung ist eine solche Qualitätseinstufung nicht so durchführbar, da keine Informationen über die Übertragungsinterferenz verwendet werden.

Ein mögliches neues Kriterium maximiert das Verhältnis der Trägerleistung, die von einem bestimmten Teilnehmer bzw. einer bestimmten Mobilstation MS empfangen wird, und der Interferenzleistung, die durch diesen Träger hinsichtlich aller Teilnehmer bzw. sendender Einrichtungen in der Zelle eingeführt werden. Dieses Verhältnis kann unter Verwendung der Abschätzung der vorstehenden räumlichen Korrelationen berechnet werden. In einer urbanen Umgebung bzw. einem Ballungsgebiet gibt es typischerweise fünf Hauptausbreitungswege, die hinsichtlich des vorstehenden Kriteriums etwa gleichwertig sind.

Weiterhin wird beim vorliegenden einfachen Ausführungsbeispiel angenommen, daß die zeitvarianten Kanalimpulsantworten der verschiedenen Hauptausbreitungswege gegenseitig unkorreliert sind. Diese Annahme ist in der Praxis möglich, da die Signale, die über die verschiedenen Hauptausbreitungswege übertragen wurden, sich über verschiedene physische Strecken ausgebreitet haben. Weitere

Kriterien sind berücksichtigbar und können für die folgende Übertragungsmethodik verwendet werden, die auf diskreten Übertragungswegen beruht.

Für zellulare mobile Funksysteme, die CDMA oder ein vergleichbares Verfahren verwenden, wie z. B. IS-95-, UTRA-TDD- und UTRA-FDD-Betriebsarten, ist die folgende Übertragungsstrategie möglich. Über jeden verfügbaren Hauptausbreitungsweg können Daten übertragen werden, die jeweils mit einem anderen CDMA-Code moduliert bzw. kodiert wurden. Das Übertragen der gleichen Teilnehmerdaten unter Verwendung verschiedener CDMA-Code und zudem verschiedener Ausbreitungswege führt zu einem künstlichen Micro-Diversityempfang bzw. Micro-Diversityempfänger. Um einen guten Microdiversitygewinn bzw. Richtfaktor zu erzielen, werden die verschiedenen CDMA-Signale durch den Empfänger hinsichtlich des maximalen Verhältnisses kombiniert. Die Anzahl der CDMA-Code, die den selben Teilnehmerdaten zugewiesen wird, entspricht vorzugsweise der Anzahl der Empfängerantennen in einem realen Microdiversitysystem.

Für höhere Datenraten wird CDMA-Pooling verwendet. In diesem Fall wird jedes CDMA-Signal, das verschiedene Teile der Teilnehmer-Datenfolge trägt, unter Verwendung eines zueinander verschiedenen Hauptausbreitungswegs übertragen. Durch das Anwenden einer effektiven Kanalcodierung und eines effektiven Interleavingschemas kann so eine sinnvolle Diversity bzw. Diversität erzielt werden.

Zum Erzielen des vorstehend beschriebenen Diversitygewinns ist ein geeignetes Kanalinterleavingschema zweckmäßig, welches die Zeit- und die Raumdimension berücksichtigt. Das vorliegende Konzept funktioniert bei CDMA-Systemen besonders einfach, da alle Hauptausbreitungswege dauerhaft verwendet werden und daher die bekannte CDMA-fast power control verwendet werden kann.

Alternativ sind natürlich auch andere als die vorstehend aufgeführten Aufschlüsselungen der insgesamt zu übermittelnden Daten möglich. Besonders vorteilhaft sind auch Kombinationen des beschriebenen Verfahrens zur Datenaufteilung und der bekannten Verfahren zur Datensicherung möglich. Anstelle die Daten lediglich auf mehrere Gruppen 1-3 aufzuteilen und diese an der Funkschnittstelle über jeweils einen einzigen eigenen Übertragungsweg V1-V3 zu übertragen, können die einzelnen Gruppen auch jeweils parallel über mehrere Übertragungswege gesendet werden. Bei z. B. sechs möglichen und qualitativ ausreichend guten Übertragungswegen könnten die Gesamtdaten wieder auf drei Gruppen 1-3 aufgeteilt werden. Die Daten der ersten Gruppe würden dann über zwei der sechs Übertragungswege V1 gesendet, die Daten der zweiten Gruppe über zwei weitere Übertragungswege V2 und die Daten der letzten Gruppe über die restlichen Übertragungswege V3.

Eine weitere solche Kombinationsmöglichkeit bestünde z. B. in einer Situation mit fünf Übertragungswegen, von denen nur einer eine hohe Übertragungsqualität gewährleistet, darin, die Daten der ersten Datengruppen nur über diesen Übertragungsweg mit hoher Übertragungsqualität zu senden und die Daten der beiden anderen Gruppen parallel über jeweils zwei Übertragungswege mit geringerer Übertragungsqualität zu senden.

Aus Fig. 1 ist auch eine alternative Ausführungsform ersichtlich, bei der die zu übermittelnden Daten nicht erst in einer Basisstation aufgeteilt werden, sondern bereits in einer übergeordneten Instanz, wie hier z. B. der Einrichtung RNM zum Zuteilen von funktechnischen Ressourcen. Von dieser aus können in dem Fall, daß sich die kommunizierende Mobilstation MS im Bereich zweier benachbarter Basisstationen BS und BS2 befindet, Teile der Gesamtdaten über die erste Basisstation BS und die Übertragungswege V1-V3 ge-

sendet werden und die restlichen Teile der Gesamtdaten über die zweite Basisstation BS2 und den Daten- bzw. Übertragungswege V4.

Der Aufbau der Schaltung für solche über verschiedene Übertragungswege bei einem Empfänger eintreffende Daten ist entsprechend gestaltet. Während die ursprünglichen Daten beim Sender zerlegt wurden, werden sie in der Schaltung des Empfängers zwischengespeichert und nach dem Eintreffen aller erforderlicher Teildaten wieder zu der ursprünglichen Datenfolge zusammengesetzt.

Bedingt kann auch auf Baugruppen und Verfahren zurückgegriffen werden, die aus dem Bereich des Internets bekannt sind, da auch dort Datenfolgen in einzelne Pakete zerlegt und nach dem paketorientierten Versand wieder zusammengesetzt werden.

Außerdem ist eine derartige Übertragung großer Datenmengen nicht nur im dargestellten Downlink sondern auch im Uplink möglich, wenn in einer Mobilstation MS eine entsprechende Sende- und in den Basisstationen BS entsprechende Empfangsanordnungen bereitgestellt sind.

Besonders vorteilhaft ist bei Mobilstationen MS die Verwendung der Smart-Antennen und/oder z. B. entsprechenden PCB-Mehrleiterantennen mit der Möglichkeit gezielt in verschiedene Richtungen und mittels verschiedener Frequenzen senden zu können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung bei Funk-Kommunikationssystemen, bei dem von einer sendenden Station (BS) aus Daten über eine Vielzahl von Übertragungswege (V1-V3) einer Funkschnittstelle zu einer empfangenden Station (MS) hin übertragen werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß verschiedene Teile der Daten über verschiedene der Übertragungswege (V1-V3; V1-V4) übertragen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die verschiedenen Teile der Daten paketweise und/oder multiplext und/oder codiert übertragen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die verschiedenen Teile der Daten frequenzcodiert und/oder mit verschiedener Antennencharakteristik übertragen werden.
4. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem die verschiedenen Übertragungswege mittels einer Antennenanordnung eingestellt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die Einstellung der Antennenanordnung aktiv erfolgt und zum Senden insbesondere eine Smart-Antenne verwendet wird.
6. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem die verschiedenen Teile der Daten im Übertragungsbereich mehrerer sendefähiger Stationen (BS, BS2) eines Stationsnetzes über verschiedene sendende Stationen (BS, BS2) übertragen werden.
7. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem ein Teil der zu übertragenden Datenteile jeweils über zumindest zwei Übertragungswege (V1-V4) übertragen wird.
8. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem für das Übertragen der Datenteile vergleichsweise qualitative, insbesondere vergleichsweise starke und/oder übertragungssichere Übertragungswege (V1-V4) ausgewählt werden.
9. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem die Übertragungswege (V1-V4) im Downlink anhand von Daten ausgewählt werden, die zuvor im Uplink übertragen wurden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem zur Auswahl

eine räumliche Korrelation der im Uplink übertragenen Daten durchgeführt wird.

11. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem CDMA-, UTRA-TDD-, IS-95- oder UTRA-FDD-Verfahren zur Aufteilung der Daten in die verschiedenen Datenteile verwendet werden.

12. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem für die Übertragung verschiedener Datenteile über die verschiedenen Übertragungswege (V1-V4) verschiedene Codierungen, insbesondere CDMA-Code verwendet werden.

13. Verfahren nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem zumindest ein Teil der verschiedenen Übertragungswege (V1-V4) von der Sendeanordnung aus gesehen in verschiedene Richtungen wegführt.

14. Funk-Kommunikationssystem, insbesondere zum Durchführen eines Verfahrens zur Datenübertragung nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit

- zumindest einer sendenden Station (BS, BS2),
- zumindest einer empfangenden Station (MS) und
- zumindest einer Funkschnittstelle zum Übertragen von Daten zwischen sendenden und empfangenden Stationen (BS, BS2, MS), wobei die Funkschnittstelle eine Übertragung der Daten über eine Vielzahl von Übertragungswege (V1-V3) ermöglicht,

gekennzeichnet durch

- eine Aufteilungseinrichtung (20-21) in zumindest einer sendenden Station (BS; RNM) zum Teilen zu übertragender Daten in verschiedene Datenteile und zum Aufteilen der Datenteile auf die verschiedenen der Übertragungswege (V1-V3; V1-V4) und
- eine Zusammenführungseinrichtung zum Zusammensetzen übertragener Datenteile in der zumindest einer empfangenden Station (MS).

15. Funk-Kommunikationssystem nach Anspruch 14, bei dem die Aufteilungseinrichtung (22-25) eine Steuereinrichtung für eine Antennenanordnung (26) ist.

16. Funk-Kommunikationssystem nach Anspruch 14 oder 15, bei dem die sendende Station eine Basisstation (BS, BS") und/oder eine Mobilstation (MS) ist.

17. Antennenanordnung für ein Funk-Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 16, insbesondere Smart-Antenne.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

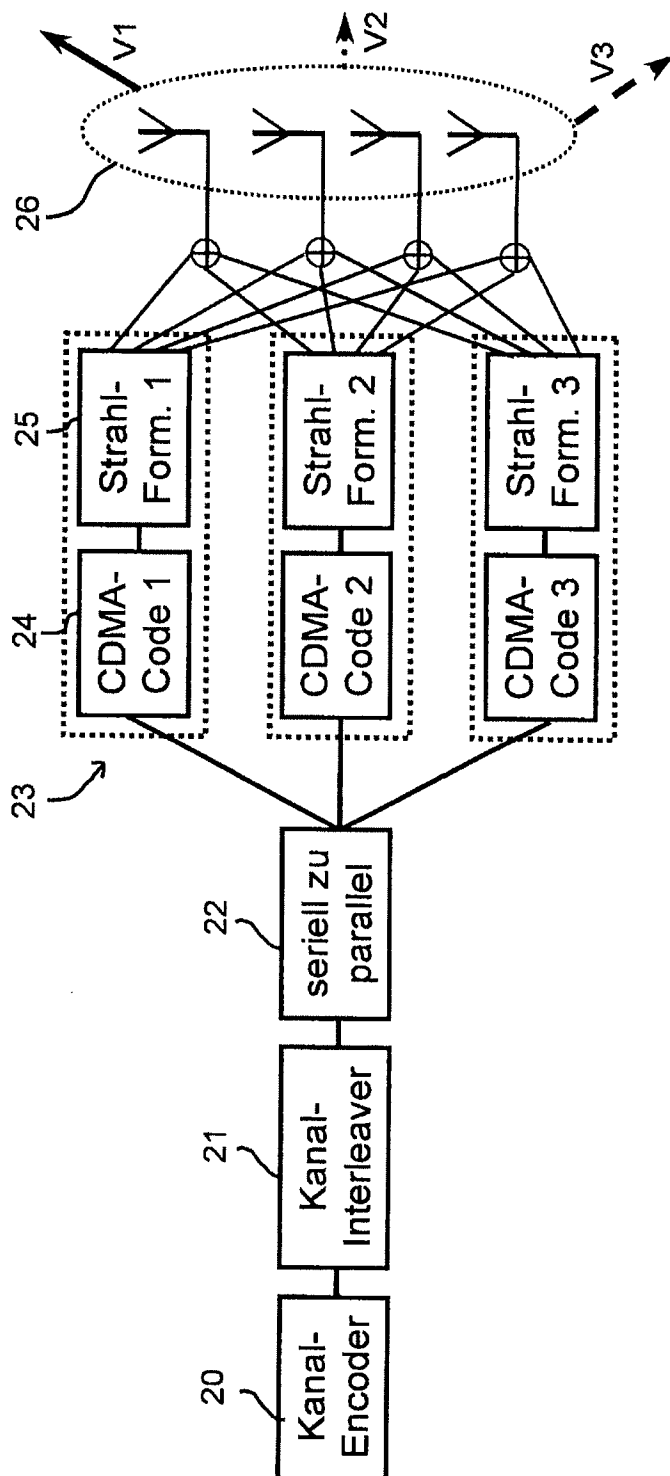


Fig. 2

Fig. 1

